
Avant-Propos

Cette brochure de travaux pratiques est destinée aux étudiants de troisième année Licence du domaine Sciences et Technologies, filière électromécanique conformément aux nouveaux programmes.

Cette brochure contient six TP indépendants :

TP N°1 : Démarrage d'un moteur à courant continu ;

TP N°2 : Association redresseur bidirectionnel / Machine à courant continu ;

TP N°3 : Association hacheur / Machine à courant continu ;

TP N°4 : Association onduleur / Machine à courant alternatif ;

TP N°5 : Association Convertisseur de fréquence / Machine à courant alternatif ;

TP N°6 : Etude de la Commande d'un moteur pas à pas ;

I- Chaque TP comprend :

- Une description du but du TP.
- Un travail de préparation **nécessaire à la compréhension du TP**.
- Une description des étapes à suivre pour réaliser les simulations durant la séance de TP.

II- Déroulement des séances de TP

1- L'étudiant **doit préparer** le TP avant de faire les simulations. (Un **rapport** doit être déposé avant chaque TP -Travail **individuel** sur **5 pts**-).

2- Le **compte rendu** du TP doit être remis (par **binôme**) après une semaine de la simulation sur **10 pts**.

3- Des **tests individuels** sur les simulations et la compréhension seront organisés à chaque séance **5 pts**.

TP 01

1) But du TP

Ce TP a pour but de simuler le démarrage rhéostatique d'un moteur à courant continu (MCC) à excitation séparée.

A/ Démarrage direct (ou pleine tension)

Dans ce cas, l'induit du MMC est soumis directement à la tension nominale, ce qui provoque un très fort courant transitoire qui est généralement presque égale à 10 fois le courant nominal.

B/ Démarrage à l'aide du rhéostat de démarrage

Dans ce cas, on ajoute une résistance (Rhéostat : R_{Rh}) entre l'alimentation et l'induit que l'on élimine au fur et à mesure que la vitesse du moteur augment.

2) Travail de préparation (5 Pts)

A- Examiner les problèmes potentiels qui pourraient survenir lors du démarrage des MCC.

B- Citer les différentes techniques de démarrage des MCC, énumérer les avantages et les inconvénients de chaque méthode.

C- Pourquoi est-il important de dimensionner correctement le rhéostat de démarrage pour un moteur à courant continu et quelles sont les considérations clés à prendre en compte lors de ce processus ?

3) Travail demandé (10 Pts)

- Sous MATLAB/SIMULINK :

A) On réalise le schéma de démarrage directe d'un moteur à courant continu à excitation séparée. Pour cela on utilise les blocs suivants : 2 * DC Voltage Source, 1 * DC Machine, 1 * Demux ou 1 * Bus Selector, 2 * Gain, 4 * Scope, et le Bloc Powergui.

- Relever l'allure du courant, du couple et de la vitesse ; et donner leurs valeurs au démarrage.

B) On réalise le schéma de démarrage Rhéostatique d'un moteur à courant continu à excitation séparée. Pour cela on utilise les blocs suivants : 2 * DC Voltage Source, n * Series RLC Branch, n * Step, n * Breaker, 1 * DC Machine, 1 * Demux ou 1 * Bus Selector, 2 * Gain, 4 * Scope, et le Bloc Powergui.

- Calculer le courant, le couple et la vitesse nominale du moteur (Voir help DC Machine).

- Calculer la valeur du rhéostat de démarrage, la valeur de la résistance de chaque plot et le nombre de plots n. Sachant que le courant de démarrage ne dépasse pas 2.5 fois le courant nominal. La durée de passage entre les plots est de 2 secondes.
- Relever l'allure de la tension d'induit, le courant, le couple et la vitesse.
- **Faites toutes remarques possibles concernant les deux démarrages.**

NB :

- *Toutes les pertes sont négligées sauf les pertes Joule : $P_n = (U_a - R_a \cdot I_n) \cdot I_n$*
- *$U_a = 240 \text{ V}$, $U_e = 240 \text{ V}$, $T_L = B l \cdot w$, $P_e = 5 \text{ HP}$ ($\text{HP} = 746.2 \text{ W}$); $I_a = 16.2 \text{ A}$; 1220 rpm .*
- *Paramètres de simulation : Erreur relative = $1e^{-4}$, méthode : ode23, durée = $(2 \times n + 4) \text{ S}$*